



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Gebrauchsmusterschrift**  
⑩ **DE 200 21 026 U 1**

⑤ Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**F 16 N 7/38**  
F 03 D 11/00

②1	Aktenzeichen:	200 21 026.2
②2	Anmeldetag:	12. 12. 2000
④7	Eintragungstag:	29. 3. 2001
④3	Bekanntmachung im Patentblatt:	3. 5. 2001

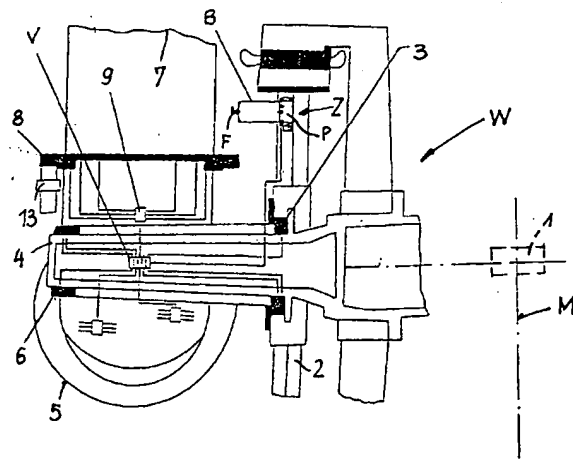
DE 200 21 026 U 1

⑦3 Inhaber:  
Vogel Fluidtec GmbH, 68766 Hockenheim, DE

⑦4 Vertreter:  
Grünecker, Kinkeldey, Stockmair & Schwanhäusser,  
80538 München

⑤4 Fettschmieranlage, Fettbehälter und Windkraftanlage

⑤1 Fettschmieranlage, insbesondere für eine Windkraftanlage, mit einer Pumpe (P) und wenigstens einem mit der Saugseite der Pumpe (P) verbundenen, wenigstens einen Fettfolgekolben (K) enthaltenden Fettbehälter (B), dadurch gekennzeichnet, dass der Fettbehälter (B) mit seinem offen ausgebildeten Behälterende (17) trennbar mit der Pumpe (P) verbunden ist.



DE 200 21 026 U 1

BEST AVAILABLE COPY

# GRÜNECKER KINKELDEY STOCKMAIR & SCHWANHÄUSSER

## ANWALTSSOZIOETÄT

GKS & S MAXIMILIANSTRASSE 58 D-80538 MÜNCHEN GERMANY

### Anmelder:

VOGEL FLUIDTEC GMBH

2. INDUSTRIESTRASSE 4  
68757 HOCKENHEIM

### RECHTSANWÄLTE LAWYERS

MÜNCHEN  
DR. HELMUT EICHMANN  
GERHARD BARTH  
DR. ULRICH BLUMENRÖDER, LL.M.  
CHRISTA NIKLAS-FALTER  
DR. MAXIMILIAN KINKELDEY, LL.M.  
SONJA SCHÄFFLER  
DR. KARSTEN BRANDT  
ANJA FRANKE, LL.M.  
UTE STEPHANI  
DR. BERND ALLEKOTTE, LL.M.

### PATENTANWÄLTE EUROPEAN PATENT ATTORNEYS

MÜNCHEN  
DR. HERMANN KINKELDEY  
PETER H. JAKOB  
WOLFHARD MEISTER  
HANS HILGERS  
DR. HENNING MEYER-PLATH  
ANNELIE EHNOLD  
THOMAS SCHUSTER  
DR. KLARA GOLOBACH  
MARTIN AUFENANGER  
GOTTFRIED KUTZSCH  
DR. HEIKE VOGELANG-WENKE  
REINHARD KNAUER  
DIETMAR KUHIL  
DR. FRANZ-JOSEF ZIMMER  
BETTINA K. REICHELT  
DR. ANTON K. PFAU  
DR. UDO WEIGELT  
RAINER BERTRAM  
JENS KOCH, M.S. (J of PA) M.S.  
BERND ROTHAEDEL  
DR. DANIELA KINKELDEY  
DR. MARIA ROSARIO VEGA LASO

### PATENTANWÄLTE EUROPEAN PATENT ATTORNEYS

KÖLN  
DR. MARTIN DROPMANN  
  
CHEMNITZ  
MANFRED SCHNEIDER  
  
BERLIN  
DIETER JANDER

### OF COUNSEL PATENTANWÄLTE

AUGUST GRÜNECKER  
DR. GUNTER BEZOLD  
DR. WALTER LANGHOFF

DR. WILFRIED STOCKMAIR  
(-1996)

IHR ZEICHEN / YOUR REF.

UNSER ZEICHEN / OUR REF.

G 4449-25/Sü

DATUM / DATE

12.12.00

## Fettschmieranlage, Fettbehälter und Windkraftanlage

GRÜNECKER KINKELDEY  
STOCKMAIR & SCHWANHÄUSSER  
MAXIMILIANSTR. 58  
D-80538 MÜNCHEN  
GERMANY

TEL. +49 89 21 23 50

FAX (GR 3) +49 89 22 02 87

FAX (GR 4) +49 89 21 86 93

<http://www.gruenecker.de>

e-mail: postmaster@gruenecker.de

DEUTSCHE BANK MÜNCHEN

No. 17 51734

BLZ 700 700 10

SWIFT: DEUT DE MM

12.12.00

1

### **Fettschmieranlage, Fettbehälter und Windkraftanlage**

Die Erfindung betrifft eine Fettschmieranlage gemäß Anspruch 1, einen Fettbehälter für eine Fettschmieranlage gemäß Oberbegriff des Anspruchs 18 und eine Windkraftanlage gemäß Oberbegriff des Anspruchs 19.

Fettschmieranlagen oder Fett-Zentralschmieranlagen sind für verschiedene meist stationäre Einsatzfälle seit Jahrzehnten bekannt. Der Pumpe ist ein einen Fettvorrat enthaltender Fettbehälter zugeordnet, aus dem zur Schmierung angesaugt wird. Da die Pumpe mit dem Fettbehälter im Regelfall bequem zugänglich ist, wird der mit der Pumpe eine Baueinheit darstellende Fettbehälter bedarfsabhängig aus einer hertransportierten Füllanlage neu befüllt, beispielsweise über einen Füllanschluss am Pumpengehäuse.

Windkraftanlagen erzeugen aus der Windkraft Strom zu. Der Rotor befindet sich bis zu 100 m oder höher oberhalb des Erdbodens am oder im Maschinenhaus. Lagerstellen werden bisher entweder manuell geschmiert oder aus sogenannten Perma-Buchsen versorgt, d.h. aus fest angebrachten Gasdruck-Schmierstoffspendern. Diese sind nicht nur teuer, sondern beanspruchen auch relativ viel Einbauraum. Die damit erzielbare Betriebssicherheit entspricht modernen Anforderungen nicht mehr. Außerdem ist eine Fernüberwachung kaum möglich. Der Wartungsbedarf ist hoch. Die Wartung ist teuer, z.B. bei Offshore-Windkraftanlagen. Es gibt bereits Versuchs-Windkraftanlagen in Spanien, bei denen in halbjährigen Wartungsintervallen in den Wälzlager ein grundsätzlicher Fettaustausch vorgenommen wird.

In der jüngsten Vergangenheit entstand der Bedarf, schmierungstechnische Aufgaben bei Windkraftanlagen auf andere Weise zu lösen, um die Betriebssicherheit zu erhöhen und möglichst lange Wartungsintervalle zu erzielen. Dafür bieten sich sogenannte Fett-Progressiv-Zentralschmier-systeme an, d.h. Fettpumpen mit einem oder mehreren nachgeschalteten Progressivverteiltern, die das von der Fettpumpe geförderte Fett an die Schmierstellen verteilen. Herkömmliche Fett-Schmieranlagen, bei denen der Fettbehälter an der Pumpe zu füllen ist, sind für Windkraftanlagen nicht geeignet, weil sich

DE 200 21 026 U1

12.12.00

2

eine konventionelle Füllanlagen mit vertretbarem technischem bzw. personellem Aufwand nicht zum exponierten Einsatzort bringen lässt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Fettschmieranlage anzugeben, bei der die Befüllung des Fettbehälters auf andere Weise als bisher bewerkstelligbar ist, bzw. einen Fettbehälter für eine Fettschmieranlage anzugeben, der sich unabhängig vom Einsatzort der Fettschmieranlage bequem befüllen lässt, und eine Windkraftanlage mit einer wartungsfreundlichen Fett-Zentralschmieranlage auszustatten, um die Betriebssicherheit zu steigern.

Die Aufgabe wird mit den Merkmalen des Anspruchs 1 oder den Merkmalen des Anspruchs 18 oder den Merkmalen des Anspruchs 19 gelöst.

Da gemäß Anspruch 1 der Fettbehälter bequem von der Pumpe abnehmbar ist, lässt er sich an einem geeigneten Ort nachfüllen, ohne die Füllanlage zwangsweise zum Einsatzort der Schmieranlage bringen zu müssen. Es braucht nur dafür gesorgt zu werden, dass die Nachfüllung mit Fett so erfolgt, dass keine nennenswerten Lufteinschlüsse auftreten.

Gemäß Anspruch 18 ist der Fettbehälter als Wechselbehälter ausgebildet, der sich bequem von der Pumpe trennen lässt, getrennt von der Pumpe befüllbar ist, und auch mit einer Füll-Hilfsvorrichtung versehen ist, die eine bequeme und saubere, d.h. komplette, Befüllung ohne Lufteinschlüsse ermöglicht.

Die Windkraftanlage gemäß Anspruch 19 zeichnet sich aufgrund der Sicherheit der Fett-Zentralschmieranlage durch gesteigerte Betriebssicherheit und eine niedrige Wartungsfrequenz aus, weil das Fett sparsam und gezielt verbraucht wird und eine Fernüberwachung möglich ist, so dass eine Neubefüllung tatsächlich nur durchgeführt werden muss, wenn der Fettvorrat zu Ende zu gehen droht.

Die Handhabung bei der Neubefüllung des Fettbehälters ist komfortabel, wenn das Pumpengehäuse eine Aufnahmeöffnung für das offene Behälterende hat und Befesti-

DE 200 21 026 U1

gungsmittel vorgesehen sind, die das Lösen und Festlegen des Fettbehälters bequem zulassen.

Bei einer einfachen Ausführungsform ist die Aufnahmeöffnung ein Stecksitz für das Behälterende. Das Behälterende wird mit zweckmäßigen Befestigungsmitteln lösbar festgelegt.

Bei einer alternativen Ausführungsform ist eine Schraubverbindung oder Bajonettverbindung zwischen dem Fettbehälter und dem Pumpengehäuse vorgesehen.

Bei einer besonders zweckmäßigen Ausführungsform sind am Fettbehälter außen ein stationärer Zuganschlag und ein beweglich gelagerter Aufschraubring permanent angeordnet, und arbeitet der Aufschraubring mit einem Schraubwiderlager des Pumpengehäuses zusammen, um den Fettbehälter jederzeit bequem abnehmbar und dennoch dicht festzulegen.

Dabei kann das Schraubwiderlager für den Aufschraubring zusammen mit dem Sitz für das Behälterende in einem am Pumpengehäuse angebrachten Ringflansch angeordnet sein.

Um das Eindringen von Luft in das Fett zu verhindern, und sicherzustellen, dass der Fettfolgekolben auch unter extremen Einsatzbedingungen (unterschiedlichen Arbeitstemperaturen, nicht vertikaler Lage des Fettbehälters, kleinem spezifischen Verbrauch, und dgl.) ordnungsgemäß verschoben wird, ist es zweckmäßig, daran mindestens zwei axial getrennte Gleitdichtungen vorzusehen.

Grundsätzlich ist eine Fernüberwachung des Füllstands des Fettbehälters zweckmäßig. Insbesondere bei Windkraftanlagen kann der Fettfüllstand entweder im obenliegenden Maschinenhaus und/oder am Fuß des Masts und/oder in einer entfernten Überwachungszentrale überwacht werden, falls der Fettbehälter eine elektrische Füllstands-Kontrollvorrichtung enthält.

12.12.00

4

Hierzu eignet sich zweckmäßig ein axialer Kontaktstab, über den die Axialposition des Fettfolgekolbens abgetastet und elektrisch gemeldet wird.

Um auch im Durchgang des Kontaktstabes Undichtigkeiten auszuschließen, sollten dort mehrere axial beabstandete Gleitdichtungen oder eine verlängerte Gleitdichtung vorgesehen sein.

Ein eigenständiger erfinderischer Gedanke besteht darin, den Fettbehälter als getrennt vom Pumpengehäuse befüllbaren Wechselbehälter auszubilden. Dies ermöglicht nicht nur die bequeme Befüllung des abgenommenen Fettbehälters getrennt vom Pumpengehäuse und an geeigneter Stelle, sondern vereinfacht die Befüllung erheblich. Denn der bereits gefüllte Wechselbehälter braucht nur an den Einsatzort der Fettschmieranlage transportiert und dort gegen den leeren Fettbehälter gewechselt zu werden. Dies spart Stillstandszeit der Fettschmieranlage und vereinfacht die Wartung, weil der Einsatzort der Schmieranlage nur einmal aufgesucht zu werden braucht.

Zweckmäßigerweise ist der Wechselbehälter mit einer nur zum Befüllen anbringbaren Füllhilfseinrichtung versehen, mit der sich der neue Fettvorrat ohne Lufteinschluss und rasch einbringen lässt. Die Füll-Hilfseinrichtung kann dann abgenommen werden, um – falls erforderlich – eine einfache Schutzkappe aufzusetzen. Sie kann aber auch als vorübergehender Verschluss am Wechselbehälter verbleiben, bis dieser am Einsatzort der Fettschmieranlage gegen den leeren Fettbehälter getauscht wird.

Günstig ist es, die Füll-Hilfseinrichtung als Fülltopf mit integriertem Befüllanschluss auszubilden. Sicherheitshalber sollte auch eine Befüllsicherung am Fülltopf vorgesehen sein. Die Füllanlage braucht nur Förderdruck zu erzeugen. Dies ist insbesondere bei exponiert angeordneten Fettschmieranlagen, wie an Windkraftanlagen, zweckmäßig, da es die Wartung vereinfacht.

Eine bequeme Handhabung der Füll-Hilfseinrichtung am Wechselbehälter ist möglich, wenn zum Festlegen der Füll-Hilfseinrichtung dasselbe Befestigungselement benutzt wird, das auch zum Festlegen des Wechselbehälters am Pumpengehäuse benutzt

DE 200 21 026 U1



wird, beispielsweise indem der Fülltopf mit einem Außengewinde versehen ist, das zu dem Innengewinde des Aufschraubbrings am Wechselbehälter passt.

Bei dieser Ausführungsform sollte der Aufschraubring leichtgängig auf der Außenwand des zylindrisch ausgebildeten Fettbehälters sitzen und eine ausreichend lange, entweder an das Gehäuse der Pumpe oder an die Füll-Hilfseinrichtung schraubbare Schürze haben. Der Zuganschlag kann ein Ringflansch an der Außenwand des Fettbehälters sein oder von mehreren in die Außenwand eingesetzten Vorsprüngen gebildet werden. Gleitfreudiger Kunststoff in diesem Bereich verringert den Drehwiderstand des Aufschraubbrings unter der Anzugskraft.

Bei der Windkraftanlage ist zu einer Nachfüllung des Fettvorrates nur ein Wartungsgang erforderlich, wenn der Fettbehälter als Wechselbehälter ausgebildet ist, der, wenn geleert, in einem Arbeitsgang durch einen vollen Wechselbehälter ersetzt wird.

Anhand der Zeichnung werden Ausführungsformen des Erfindungsgegenstandes erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 eine schematische Schnittansicht des Rotorbereichs einer Windkraftanlage mit mehreren Schmierstellen,
- Fig. 2 einen schematischen Schnitt einer anderen Ausführungsform des Rotorbereichs einer Windkraftanlage,
- Fig. 3 eine Seitenansicht einer Pumpe mit einem Fettbehälter einer Fettschmieranlage,
- Fig. 4 einen Längsschnitt einer anderen Ausführungsform einer Fettschmieranlage, und
- Fig. 5 einen Längsschnitt eines als Wechselbehälter ausgebildeten Fettbehälters mit abnehmbarer Füll-Hilfseinrichtung und einer Schutzkappe, wie er in den Fig. 1 bis 4 verwendet werden kann.



6

Fig. 1 ist ein Teil eines sogenannten Maschinenhauses einer Windkraftanlage W auf einem Mast M erkennbar. Ein mit verstellbaren Rotorblättern 7 bestückter Rotor 5 auf einer Hauptachse 4 ist mittels eines sogenannten Azimutantriebs 1 relativ zum Mast M zumindest verdrehbar. Der Rotor 5 treibt einen Generator G, beispielsweise einen Generator G mit einem Scheibenläufer 2. Für den Scheibenläufer 2 ist ein Hauptlager 3 vorgesehen. Ein weiteres Hauptlager 6 ist für den Rotor 5 vorgesehen. Die mittels Rotorblatt-Verstellern 13 verstellbaren Rotorblätter 7 sind in sogenannten Pitch-Lagem 8 gelagert. Zur Versorgung der diversen Lagerstellen mit Fett ist eine zentrale Fettschmieranlage Z mit wenigstens einer Pumpe P und einem Fettbehälter B am Scheibenläufer 2 so angeordnet, dass die Längsachse des Fettbehälters B in etwa parallel zur Rotorachse 4 liegt. Die Schmieranlage fährt mit. Die Schmierstellen werden über beispielsweise einen Progressivverteiler V und Nebenverteiler 9 mit Fett versorgt. Am Fettbehälter B ist eine elektrische, formüberwachbare Füllstands-Kontrollvorrichtung F vorgesehen.

Bei der in Fig. 2 teilweise schematisch im Schnitt gezeigten Windkraftanlage W treibt der Rotor 5 über ein Getriebe 10 den als getrennte Baueinheit aufgesetzten Generator G. Vom Azimut-Antrieb 1 ist ein Stellmotor mit Getriebe und Verzahnungsantrieb angedeutet, wobei der gesamte Rotorbereich auf dem oberen Ende des Masts M in einem Lagerbereich 11 gelagert ist. Bei der Windkraftanlage W in Fig. 2 sind mehrere Zentral-Fettschmieranlagen Z, Z1, Z2 und Z3 angedeutet. Die Fettschmieranlage Z dient wie in Fig. 1 zum Schmieren verschiedener Lagerstellen im Rotorbereich, wobei die zentrale Fettschmieranlage Z mit ihrer Pumpe P und dem Fettbehälter B mit dem Rotor mitfährt. Die Fettschmieranlage Z2 dient zum Schmieren des Azimut-Antriebs bzw. dessen Lagerstellen 11. Die Fettschmieranlage Z1 dient zum Schmieren von Hauptlagern 12 der Welle, die den Rotor 5 mit dem Getriebe 10 verbindet. Die Fettschmieranlage Z3 dient zum Versorgen der Schmierstellen im Bereich des Generators G. Es sind Progressiv-Verteiler zu den Schmierstellen angedeutet, und bei jeder Fettschmieranlage Z bis Z3 wenigstens eine Pumpe mit einem Fettbehälter.

Fig. 3 verdeutlicht eine Pumpe P mit ihrem Fettbehälter B, wie z.B. in den Fig. 1 und 2 verwendet. Die Pumpe P ist in einem Gehäuse 14 untergebracht, das einen die Saug-





12.12.00

7

seite der Pumpe P mit einem offen ausgebildeten Behälterende 17 des Fettbehälters B verbindenden Aufnahmeraum 19 definiert. Mit Q ist ein Pumpenelement (Kolbenpumpenelement) angedeutet, das von außen in das Gehäuse 14 eingesetzt ist und (Fig. 4) mit einem von einem Elektromotor E angetriebenen Exzenter 36 zusammenwirkt, der einen Stößel 37 des Pumpenelements Q hin- und hergehend antreibt. Die Pumpe kann mit mehreren Pumpenelementen Q bestückt sein.

Im Gehäuse 14 sind ein Befüllanschluss 22 und eine Befüllsicherung 21 vorgesehen. An den Befüllanschluss 22 kann eine herkömmliche Befüllanlage angeschlossen werden, die den Förderdruck zum Füllen des Fettbehälters B erzeugt. Der Fettbehälter B hat eine zylindrische Behälterwand 15, einen oberen Endabschluss 16 und das bereits erwähnte offene untere Behälterende 17. Die Füllstands-Kontrollvorrichtung F hat einen Melder 14 am oberen Endabschnitt 16 und einen axial im Inneren des Fettbehälters B verlaufenden Kontaktstab 23 mit in Fig. 3 nicht näher hervorgehobenen Sensoren zum Abtasten der axialen Position eines Fettfolgekolbens K, der den vom Fett im Fettbehälter B gefüllten Raum begrenzt und fettverbrauchsabhängig aus der in Fig. 3 gestrichelt gezeichneten oberen Maximalstellung (maximale Füllung) bis in die unten gezeigte Stellung (minimale Füllung) verschiebbar ist. Am offenen Behälterende 17 ist z.B. ein Außenflansch 18 festgeschweißt, mit dem der Fettbehälter B auf dem Gehäuse 14 aufsitzt. Nicht gezeigte, lösbare Befestigungsmittel dienen zum abnehmbaren Festlegen des Fettbehälters B an der Pumpe P.

Der Fettbehälter B lässt sich nach Lösen der Halteschrauben 20 herausziehen und zu einer Füllanlage transportieren, um getrennt von der Pumpe und an einem geeigneten Ort und unter komfortablen Umständen befüllt zu werden.

Im Detailaufbau der Fig. 4 ist eine andere Ausführungsform eines Fettbehälters B gezeigt. Der Fettbehälter B ist abnehmbar am Gehäuse 14 der Pumpe P angebracht und kann z.B. als der in Fig. 5 gezeigte Wechselbehälter B<sub>w</sub> konzipiert sein. D.h., dass der Fettbehälter B in Fig. 4 zum Neubefüllen vom Gehäuse 14 abnehmbar und zu einem von der Pumpe getrennten Füllort bringbar und dort füllbar ist, oder dass der Fettbehälter B in Fig. 4 in leerem Zustand abgenommen und nur durch den gefüllten Wechselbehälter B<sub>w</sub> von Fig. 5 ersetzt wird.

DE 200 21 026 U1



In Fig. 4 ist normalerweise der gesamte, unterhalb des Fettfolgekolbens K vorliegende Innenraum bis unterhalb des Pumpenelements Q mit Fett L gefüllt. Das offene Behälterende 17 sitzt in einem Sitz 39 eines Ringflansches 38, der auf dem Gehäuse 14 festgelegt oder mit diesem einstückig ausgebildet ist. Der Ringflansch 38 besitzt bei der gezeigten Ausführungsform ein Außengewinde mit einem Gewindedurchmesser größer als der Außendurchmesser des Fettbehälters B. Auf der Außenwand des Fettbehälters B ist im Abstand oberhalb des offenen Behälterendes 17 ein Zuganschlag 32 (beispielsweise ein Ringflansch oder in Umfangsrichtung verteilte, in die Außenwand eingesetzte Vorsprünge) vorgesehen, oberhalb dessen ein Ringbund 33 eines Aufschraubringes 31 gleitbeweglich auf der Außenwand gehalten ist. Vom Ringbund 33 erstreckt sich eine Schürze 31 bis über das offene Behälterende 17 hinaus nach unten. Im Inneren der Schürze 35 ist ein Innengewinde vorgesehen, das zum Außengewinde des Ringflansches 38 passt. Im Ringbund 33 oder in der Schürze können Drehhilfen 34, z.B. für einen Hackenschlüssel, eingeformt sein. Mittels des Aufschraubringes 31 ist das offene Behälterende 17 in dichtenden Anzug in den Sitz 39 gespannt. Nach Lösen des Aufschraubringes 31 lässt sich der Fettbehälter B aus dem Sitz 39 herausziehen. Zweckmäßigerweise ist zur Verminderung des Drehwiderstandes des Aufschraubringes 31 der Zuganschlag 32 aus gleitfreudigem Kunststoff hergestellt oder mit gleitfreudigem Kunststoff belegt.

Im Kontaktstab 23 sind Sensoren 26 für die minimalen und maximalen Füllstände gestrichelt angedeutet. Diese erfassen und melden die axiale Position des Fettfolgekolbens K, der zur sicheren Abdichtung an der Innenwand mindestens zwei axial getrennte Gleitdichtungen 27 aufweist. Der Kontaktstab 23 durchsetzt einen Durchgang 29 des Fettfolgekolbens K. Auch in diesem Bereich sollten mindestens zwei Gleitdichtungen oder eine verlängerte Gleitdichtung 28 vorgesehen sein. Der obere Behälterabschnitt 16 ist mit Stiften 25 in der Behälterwand 15 gesichert.

Der in Fig. 5 gezeigte Wechselbehälter B<sub>w</sub> ist mit einer Füll-Hilfseinrichtung T versehen, die zweckmäßigerweise nur zur Befüllung verwendet und dann wieder abgenommen wird. Alternativ ist es denkbar, die Hilfseinrichtung T bis zum Einbau des vollen Wechselbehälters B<sub>w</sub> anstelle des geleerten Fettbehälters B in Fig. 4 in der ge-



12.12.00

9

zeigten Lage als Abschluss am offenen Behälterende 17 zu belassen und erst vor dem Einsetzen des Wechselbehälters  $B_w$  in das Gehäuse 14 zu entfernen.

Die Füll-Hilfseinrichtung T besteht aus einem Fülltopf 40 mit einem Sitz 39 für das offene Behälterende 17. Am Fülltopf 40 ist ein Außengewinde vorgesehen, das zum Innengewinde des Aufschraubbrings 31 passt. Ferner weist der Fülltopf einen Füllanschluss 22 und gegebenenfalls eine integrierte Füllsicherung 21 auf.

Alternativ ist in Fig. 5 eine Verschlusskappe 41 gezeigt, die nach dem Befüllen des Wechselbehälters  $B_w$  und Entfernen des überschüssigen Fetts nach Abnahme der Füll-Hilfseinrichtung T auf das offene Behälterende 17 aufgesetzt wird. Gegebenenfalls lässt sich die Verschlusskappe 41 sogar mittels des Aufschraubbrings 31 festlegen. Der volle Wechselbehälter  $B_w$  wird verschlossen durch die Füll-Hilfseinrichtung oder mit der Verschlusskappe 41 zum Einsatzort der Pumpe gebracht. Dann wird der geleerte Fettbehälter B entfernt, die Füll-Hilfseinrichtung T oder die Schutzkappe 41 abgenommen, und der volle Wechselbehälter  $B_w$  in das Gehäuse 14 eingesetzt. Dabei sollte die Trennstelle zwischen dem Wechselbehälter und der Pumpe geometrisch so gestaltet sein, dass beim Aufsetzen des gefüllten Wechselbehälters etwas Fettüberschuss vorhanden ist, der abgewischt werden muss. Dadurch wird auf einfache Weise das Eintreten schädlicher Luft zuverlässig verhindert.

Als nicht gezeigte Alternative kann die Verbindung zwischen dem Fettbehälter bzw. Wechselbehälter eine Schraubverbindung zwischen dem offenen Behälterende 17 und dem Sitz 39 bzw. dem Ringflansch 38 des Gehäuse 14 sein, oder eine an dieser Stelle vorgesehene Bajonettverschluss-Verbindung mit am Fettbehälter und am Gehäuse angeordneten, zueinander passenden Bajonettverschluss-Teilen.

Der abnehmbare Fettbehälter gemäß Fig. 3 oder 4 bzw. der Wechselbehälter  $B_w$  gemäß Fig. 5 sind besonders zweckmäßig zur Verwendung für Fettschmieranlagen an Windkraftanlagen mit exponiert hoch über dem Erdboden liegenden Schmierstellen, weil zur Neubefüllung ein einziger Wartungsgang ausreicht und der volle Wechselbehälter  $B_w$  bzw. der leere Fettbehälter von einem Mann bequem transportierbar ist. Die integrierte elektrische Füllstands-Kontrollvorrichtung F ermöglicht eine Fernüberwa-

DE 200 21 026 U1

12.12.00

10

chung des Fettvorrats, um eine Neubefüllung erst zum richtigen Zeitpunkt vornehmen zu können.

Der Fettbehälter B bzw. Wechselbehälter  $B_w$  hat beispielsweise für eine intermittierend betriebene Pumpe P mit einer Förderleistung von z.B. ca.  $2,5 \text{ cm}^3/\text{min}$  einen Durchmesser von etwa 150 bis 250 mm und eine Länge von etwa 250 bis 450 mm, und besteht zweckmäßig aus Leichtmetall oder zumindest teilweise aus Kunststoff.

DE 200 21 026 U1

### Ansprüche

1. Fettschmieranlage, insbesondere für eine Windkraftanlage, mit einer Pumpe (P) und wenigstens einem mit der Saugseite der Pumpe (P) verbundenen, wenigstens einen Fettfolgekolben (K) enthaltenden Fettbehälter (B), **dadurch gekennzeichnet**, dass der Fettbehälter (B) mit seinem offen ausgebildeten Behälterende (17) trennbar mit der Pumpe (P) verbunden ist.
2. Fettschmieranlage nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Pumpengehäuse (14) eine Aufnahme (19) für das Behälterende (17) aufweist, und dass am Pumpengehäuse (14) und/oder dem Fettbehälter (B) Befestigungsmittel zum Festlegen des Behälterendes (17) des Fettbehälters vorgesehen ist.
3. Fettschmieranlage nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Aufnahme (19) ein Stecksitz für das Behälterende (17) ist.
4. Fettschmieranlage nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Aufnahmeöffnung (39) ein Sitz mit einem Innengewinde oder einem Bajonettverschlussteil ist, das am Behälterende (17) ein Außengewinde oder ein Bajonettverschlussteil vorgesehen ist, und dass die Gewinde- bzw. die Bajonettverschlusssteile das Befestigungselement zum Festlegen des Fettbehälters bilden.
5. Fettschmieranlage nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass am Fettbehälter (B) außen ein stationärer Zuganschlag (32) und ein beweglich gelagerter Aufschraubring (31) angeordnet sind, und dass das Pumpengehäuse (14) in der Aufnahme (19) einen Sitz (39) für das Behälterende (17) und ein Schraubwiderlager (38) für den Aufschraubring (31) des Fettbehälters aufweist.
6. Fettschmieranlage nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Schraubwiderlager (38) und der Sitz (39) gemeinsam in einem am Pumpengehäuse (14), vorzugsweise trennbar, angebrachten Ringflansch angeordnet sind.

7. Fettschmieranlage nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Fettfolgekolben (K) mehrere axial getrennte Gleitdichtungen (27) für die Innenwand des Fettbehälters (B) aufweist.

8. Fettschmieranlage nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Fettbehälter (B) eine die Axialposition des Fettfolgekolbens (K) abgreifende elektrische Füllstands-Kontrollvorrichtung (F) aufweist.

9. Fettschmieranlage nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass im Behälterinneren ein von dem dem offenen Behälterende (17) abgewandten Behälterende (16) ausgehender, axialer Kontaktstab (23) positioniert ist, der einen Durchgang (28) des Fettfolgekolbens (K) durchsetzt.

10. Fettschmieranlage nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Fettfolgekolben (K), vorzugsweise im Durchgang (28), mehrere axial getrennte Gleitdichtungen oder einen verlängerten Dichtbereich (29) für den Kontaktstab (23) aufweist.

11. Fettschmieranlage nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Fettbehälter (B) als getrennt vom Pumpengehäuse (14) befüllbarer Wechselbehälter (B<sub>w</sub>) ausgebildet ist.

12. Fettschmieranlage nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Wechselbehälter (B<sub>w</sub>) eine zum Befüllen anbringbare Füll-Hilfseinrichtung (T) aufweist.

13. Fettschmieranlage nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Füll-Hilfseinrichtung (T) einen auf das offene Behälterende (17) passenden Fülltopf (40) mit einem Befüllanschluss (22) und, vorzugsweise, einer Befüllsicherung (21) aufweist.

14. Fettschmieranlage nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Fülltopf (40) einen Sitz (39) für das offene Behälterende (17) aufweist und mit dem zum

Festlegen des Wechselbehälters am Pumpengehäuse (14) vorgesehenen Befestigungselement (31) am Wechselbehälter festlegbar ist.

15. Fettschmieranlage nach wenigstens einem der Ansprüche 5 und 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Fülltopf (40) ein zum Aufschraubring (31) passendes Gewinde aufweist, vorzugsweise ein Außengewinde für das Innengewinde des Aufschraubrings (31).

16. Fettschmieranlage nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Aufschraubring (31) einen im Gleitsitz auf der Außenwand des zylindrisch ausgebildeten Fettbehälters (B) angeordneten Ringbund (33) und eine vom Ringbund mit Radialabstand zur Außenwand ausgehende Zylinder-Schürze (35) aufweist, die ein Innengewinde enthält, und dass der Zuganschlag (32) von einem Ringflansch der Außenwand oder von in die Außenwand eingesetzten, in Umfangsrichtung verteilten Vorsprüngen gebildet ist.

17. Fettschmieranlage nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Ringflansch oder die Vorsprünge aus gleitfreudigem Kunststoff bestehen oder zumindest, dem Ringbund (33) zugewandt, mit gleitfreudigem Kunststoff belegt sind.

18. Fettbehälter für die Pumpe einer Fettschmieranlage, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Fettbehälter (B) als Wechselbehälter ( $B_w$ ) und mit einem offenen Behälterende (17) ausgebildet ist, wenigstens ein Befestigungselement (31) zum lösbaren Festlegen des Behälterendes am Gehäuse (14) der Pumpe (P) aufweist, und dass am Behälterende (17) mittels des Befestigungselements (31) eine Füll-Hilfseinrichtung (T) abnehmbar angebracht ist.

19. Windkraftanlage (W) mit einem verstellbare Rotorblätter (7) aufweisenden Rotor (5), der in einem oberhalb des Erdbodens auf einem Mast (M) angeordneten Maschinenhaus gelagert ist, und mit einer Fett-Schmiervorrichtung für zumindest Lagerstellen im Rotorbereich, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schmiervorrichtung eine Fett-Zentralschmieranlage (Z) mit einer Pumpe (P) und einem Fettbehälter (B) ist, und dass die Pumpe mit dem Fettbehälter mit zumindest in etwa zur Rotorachse paralleler

12.12.00

14

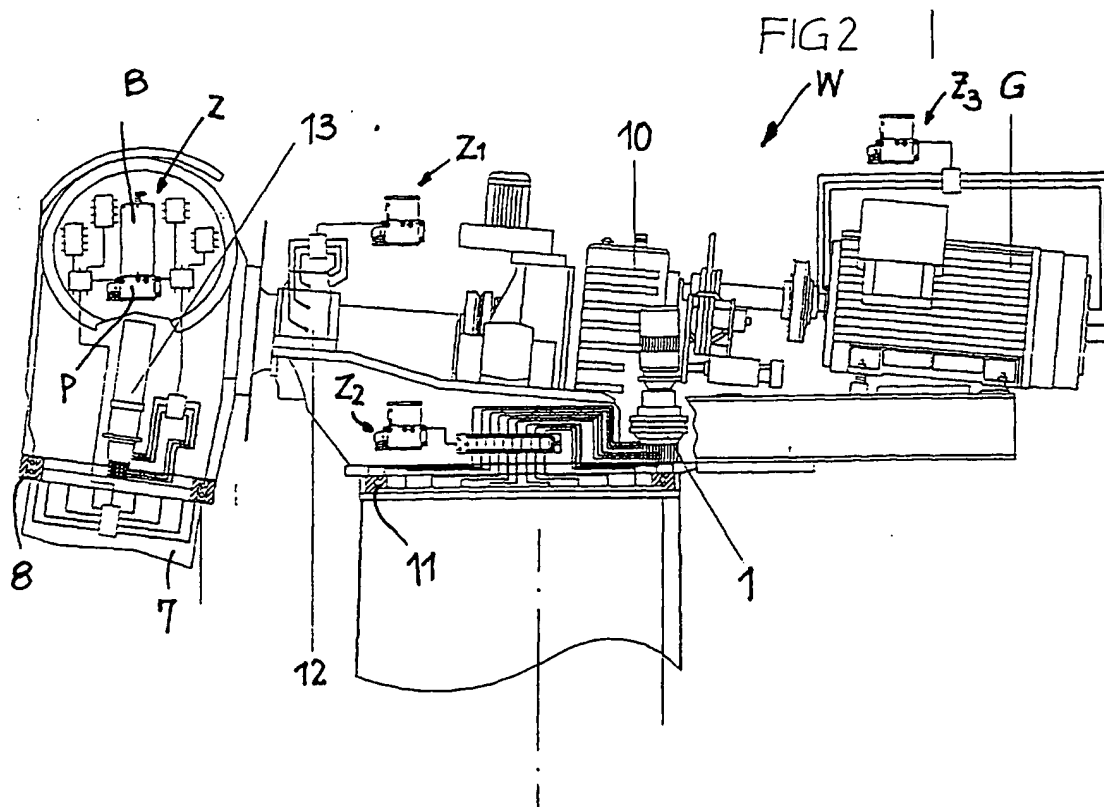
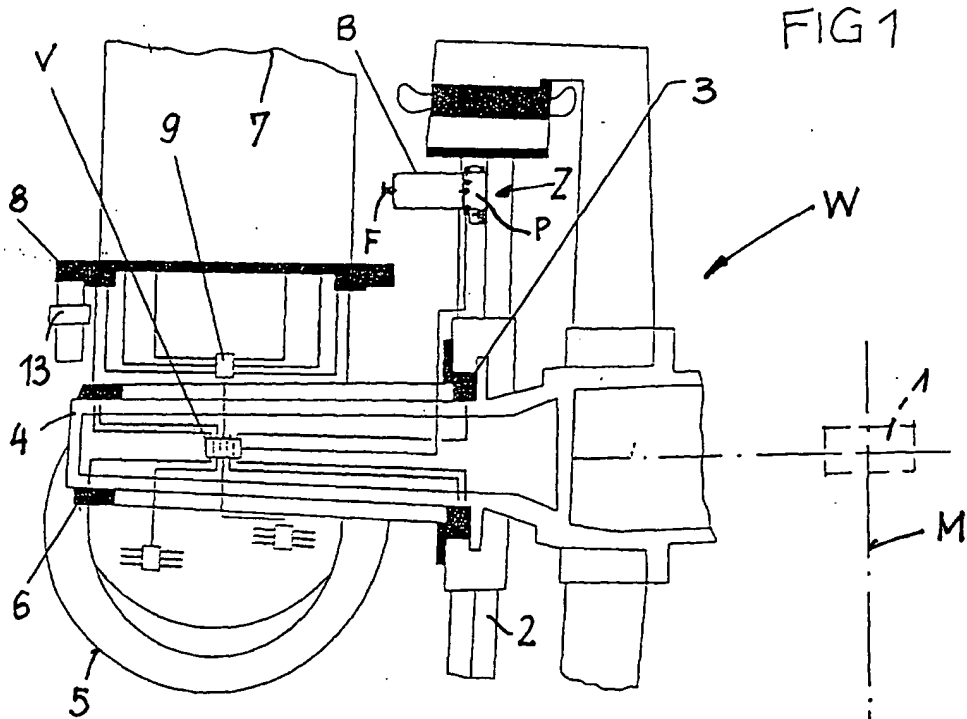
Fettbehälterachse am Rotor (5) oder einer mit dem Rotor drehbaren Komponente (2) mitfahrend angeordnet ist.

20. Windkraftanlage nach Anspruch 19, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Fettbehälter als austauschbarer oder zumindest zur Nachfüllung von der Pumpe abnehmbarer Wechselbehälter (B<sub>w</sub>) ausgebildet ist.

DE 200 21 026 U1



12.12.00



DE 200 21 026 U1

FIG 3

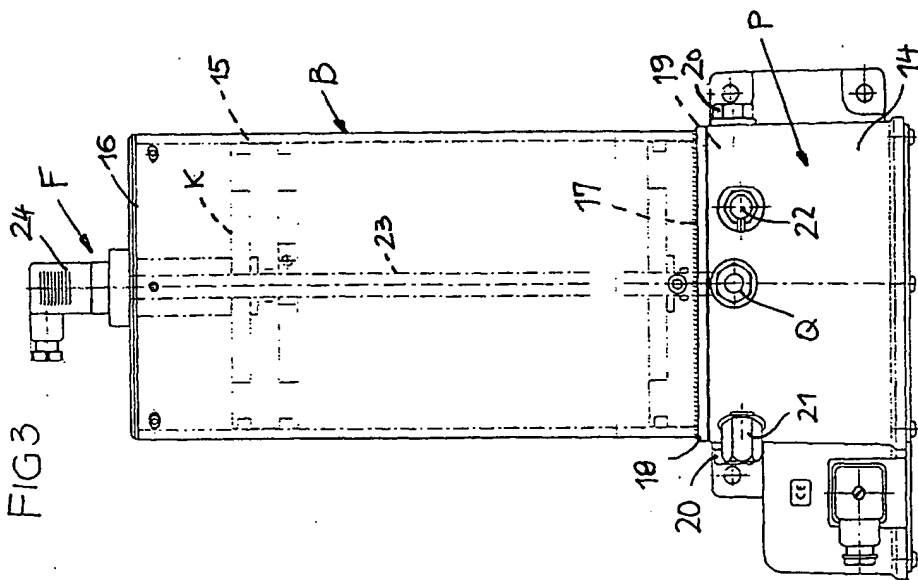


FIG 4

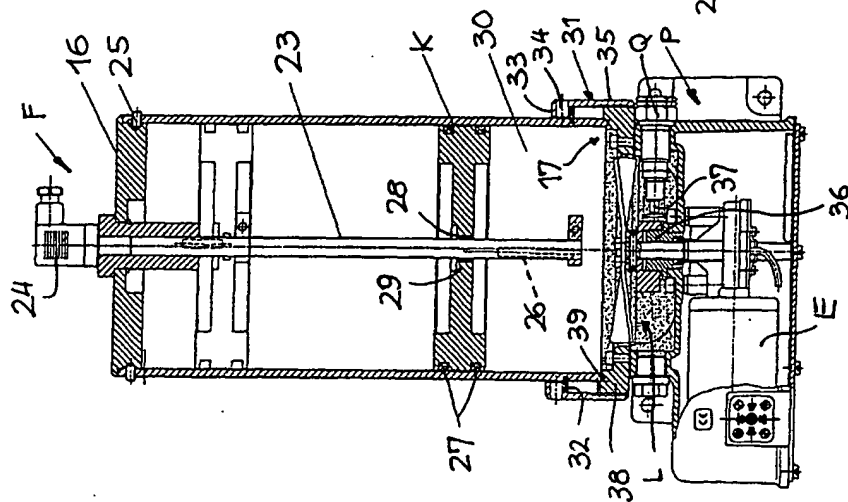
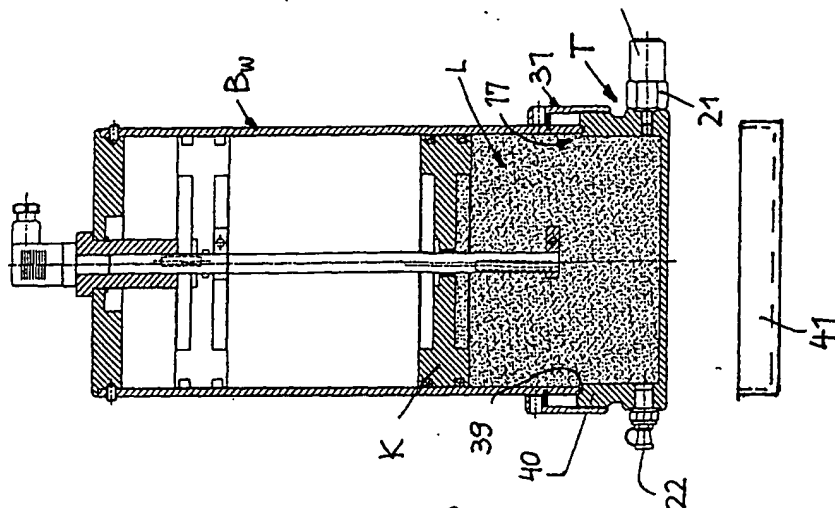


FIG 5



This Page is inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLORED OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REPERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images  
problems checked, please do not report the  
problems to the IFW Image Problem Mailbox**